

強化学習を用いたロボットの知能化

研究背景

人手不足の問題解消や危険な環境下で人に代わって作業するために、ロボットの活用が期待されています。これを実現する方法として、環境に応じた行動を自律的に学習する人工知能・機械学習技術の一つである強化学習を用いたアプローチが考えられます。

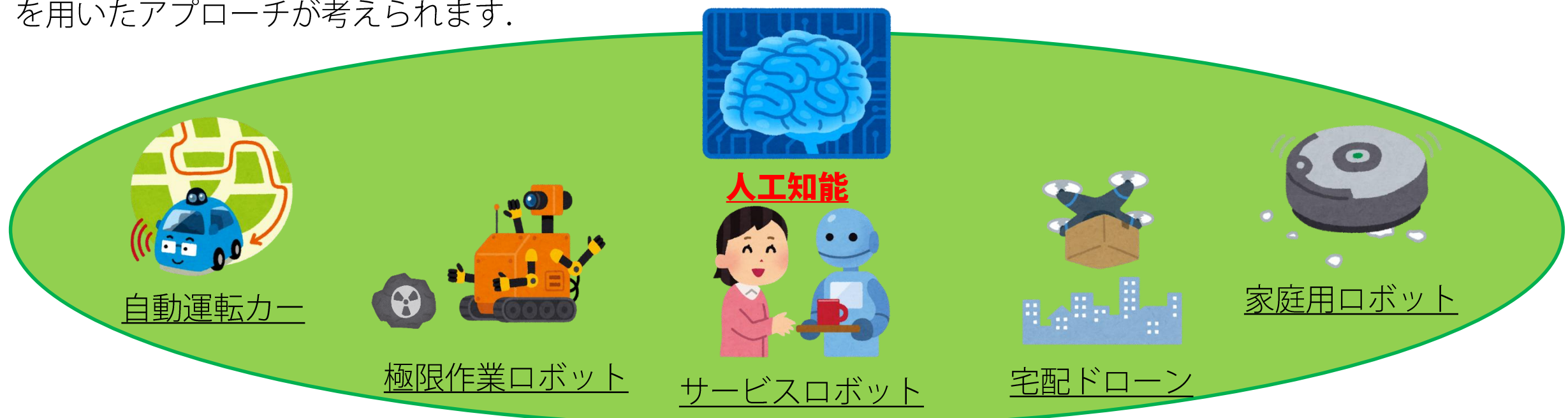


Fig.1 知能化技術による環境適応能力向上がロボットの活用範囲を広げる

提案する学習アルゴリズム

- 強化学習の一手法であるActor-Criticをベースにした学習アルゴリズム
- 状態空間は、ニューラルネットワークの1つであるFuzzy ARTでクラスタリングしながら構築
- 政策はガウス分布で表現
- 知識の転移・消去・ランダムな政策を **交叉・淘汰・突然変異** の概念で再現

Category No.	Weight vector	Policy	Value
i	W_i	π_i	V_i

Fig.2 知識の遺伝子表現

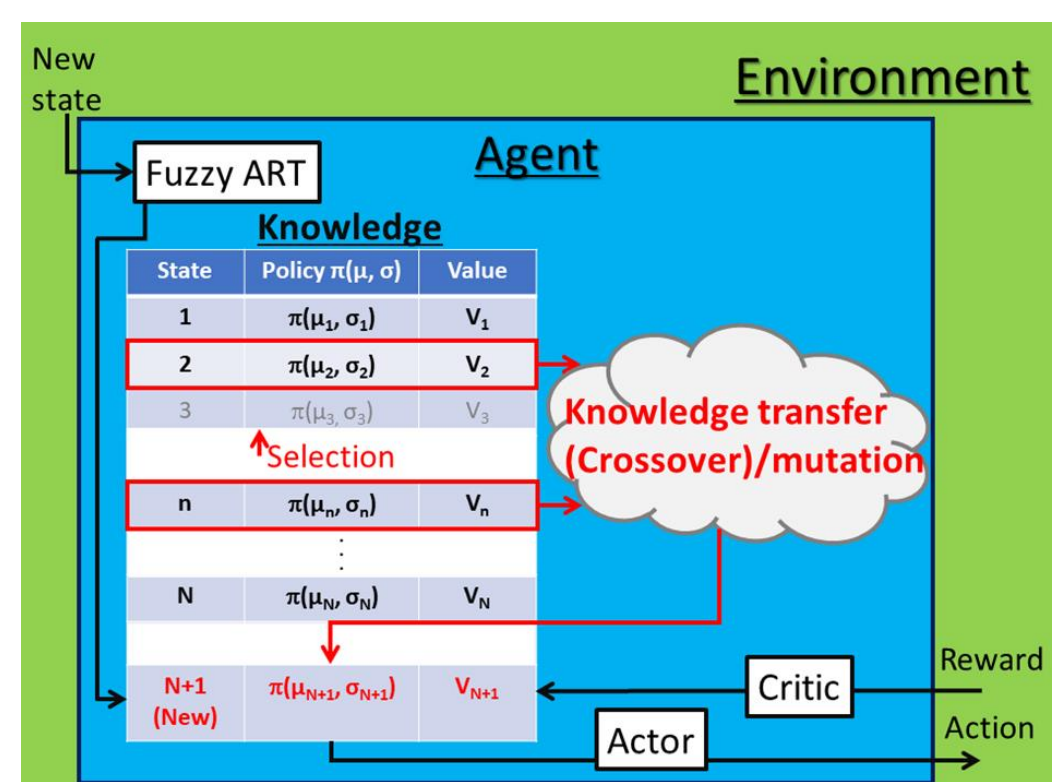


Fig.3 提案する学習アルゴリズムのイメージ図

これまでの研究成果と現在の取り組み

【これまでの研究成果】

- 上記の提案手法により、**学習時間を1/10以下に短縮**できることをシミュレーション上の6リンクロボットアームの経路学習問題で確認

【現在の取り組み】

- 当研究室は、強化学習を中心に、基礎研究から応用研究まで扱っています。
- **新しい学習手法の研究、ロボットシミュレータを用いたシミュレーション、実際のヒューマノイドロボットやドローンを使った実験と検証を進めています（下図参照）。**
- その他、強化学習を超音波アレイセンサの指向性設計に用いるなど、ロボット以外の分野への応用も行っています。

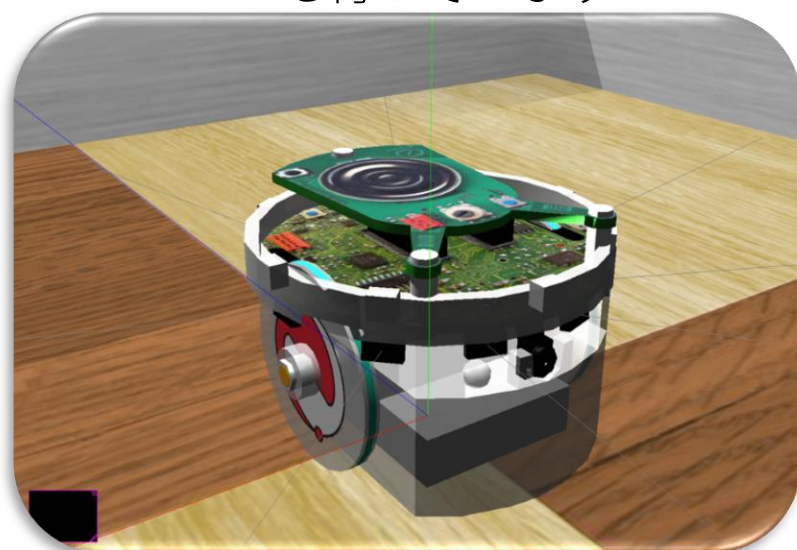


Fig.4 二輪ロボットでの検証



Fig.5 ヒューマノイドロボットでの検証



Fig.6 ドローンの実験風景